LENS AND OPTICAL PICKUP HAVING CORRECTION FUNCTION OF WAVE FRONT ABERRATION DUE TO TILT

Publication number: JP2004134056

Publication date:

2004-04-30

Inventor:

KIN TAIKEI; CHUNG CHONG-SAM; AHN YOUNG-MAN;

KIM JONG-BAE

Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

Classification:

- international:

G11B7/09; G11B7/095; G11B7/135; G11B7/002;

G11B7/09; G11B7/095; G11B7/135; G11B7/00; (IPC1-

7): G11B7/135; G11B7/09

- european:

G11B7/09D5; G11B7/09D6; G11B7/095T; G11B7/135F1

Application number: JP20030311331 20030903 Priority number(s): KR20020052934 20020903

Report a data error he

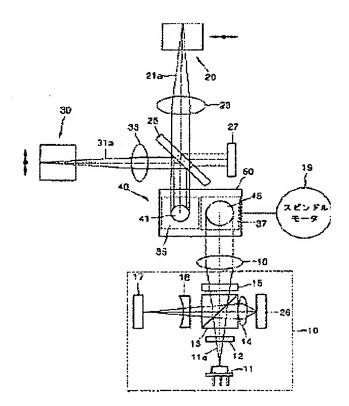
Also published as:

US2004114495 (A

CN1497553 (A)

Abstract of JP2004134056

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup which can handle a plurality of recording medium having different recording denisity such as CD, DVD, next-generation DVD by a plurality of objective lenses and a light source with a plurality of wave lengths. SOLUTION: The tilt of the objective lenses occurring in optical pickup production is compensated by driving an objective lens actuator. This actuator 40 can be lighter in weight than the operation parts of a conventional plurality of objective lenses 41 and 45 by separating a magnetic circuit to be installed at an operation part into a focusing direction and a tracking direction. The plurality of objective lenses are installed considering the difference of working distances to prevent the contact of an objective lens having a short working distance and the recording medium. COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(18) 日本国語部形(JP)

報例 (4 掂 华 (13分)題

特限2004-134056 (P2004-134058A) (11) 特許出願公開番号

中国16年4月30日(2004.4.30) (43) 公開日

<u>.</u>			サーマコード (物)	Ħ.
G11B	7/135	2	5D118	
G11B	7/135	∢		
G1 1B	1/08			
G11B	1/09	ပ		

7/38

G11B (51) Int. Cl.

(全 38 頁) 毎型間水 有 間水頂の数 40 0 L

390019839 三島電子移式会社 大學民国瓦島道水原市慶遠区梅鹿洞416 100070150 弁理士 伊東 忠彦 100091214 弁理士 大貫 連介 100107766 弁理士 伊東 忠宣 金 華 砂 で 大學民国ソクル特別市永登灣区堂山洞4哲 32-15 華地6 税8 班	- 発達 国際経
(71) 出風人 (74) 代理人 (74) 代理人 (72) 発明者	
(4) 出版 (2003-311331) (11) 出版 (30019839 平成15年9月3日(2002.9.3) (74) 代理人 100070150 中位1(49月3日(2002.9.3) (74) 代理人 100070150 時回(広) (74) 代理人 100091214 (74) 代理人 100091214 (74) 代理人 100091214 (74) 代理人 100091214 舟理士 6 (74) 代理人 100091214 舟理士 7 (74) 代理人 100091214	
(21) 出现都号 (22) 出瓜日 (31) 優先相主張命号 (32) 優先目 (33) 優先相主張田	

(54) 【発明の名称】チルトによる設固収益の補正徴館を有するレンズ及び光ピックアップ

(佐正有) (57) (更称)

|群題| 複数の対物アンメ及び複数被収の光数によった 、CD、DVD、次世代DVDという異なる記録密度を 有する複数の配録媒体に対応可能な光ピックアップを提 [解決手段] 光ピックアップ製作時に発生する対物レン ズのチルトは対物レンズアクチュエータの慰動によって 柏貫する。このアクチュエータ40は、稼動部に散置す る観気回路をフォーカシング方向とトラッキング方向と に分離することによって従来の複数が砂レンメ41,4 5の段動部より個く出来る。また、複数の対物レンズを 作動距離並を考慮して設置することによって、短い作動 距離を有する対物レンズと配録媒体との接触を防止でき

[特許請求の範囲] [請求項1]

4物レンズのチルトによって主に発生する設面収整と対 **物レンズに入針される光のケルトによって主に発生する 哲的複数の対物 アンメのう ち少なくと も何れかー しは 仮面収差とが同種に形成されたことを特徴とする光ピッ** 複数の対物レンズを備える光ピックアップにおいて、

[請求項2]

入射される高密度配録媒体用光を塩東させて高密度配 母媒体の記録及び/または再生のための光スポットを形 在的複数の対象アンメロ、

成する第1粒物ワンズと、

9

入射される低密度記録媒体用光を集束させて低密度記 **録媒体の記録及び/または再生のための光スポットを形** 成する第2対物レンズとを含み、

前記高密度記録媒体に適した被長の光を出射する高密

くとも一つの低密度用光顔とを備え、高密度記録媒体及 前記低密度記録媒体に適した被長の光を出射する少な び低密度記録媒体を互換採用できることを特徴とする詩 状位1に配数の光ピックアップ。

[請求項3]

位記算1対後レンズの作動距解をWD1、低記第2対 物レンズの作動距離をWD2とする時、前記第1及び第 2 対物ワンズは秋の条件式、

WD 2 ≥ WD 1

第1対物レンズの記録媒体に対する基本健陽距離= WD1+@

:: ₹, a = | WD2-WD1 | × (0.1~1.

8

を消足するように散置され、記録媒体の装着及び/また は作動距離が長い第2対後ワンメ製作時に短い作動距離 を有する第1対物レンズと記録媒体間の接触を防止する ことを特徴とする請求項2に配載の光ピックアップ。 [凯状版4]

哲配第1対参フンメが哲配第2対物フンメより配録棋 4の内径頃に近く位置することを特徴とする額求項2ま たは3 にถ長の光アックアップ。

前記第1及び第2対物レンズは、前記記録媒体の半径 5向に対応して配置されたことを特徴とする請求項4に 記載の光パックアップ。 [請求項5]

[盟状版6]

アクチュエータ即とを含むことを特徴とする翻水項1な と、前記レンズホルダを駆動するための磁気回路を含む **栏的払数の**丝をフンメが設備される単一フンメポ*ラ*ダ いしちのうち向れが一座に結構の光パックアップ。

20 前記アクチュエータ部は、2輪駆動装置及び3輪駆動

本屋2004-134056

8

装置のうち何れか一つであることを特徴とする精束項6 に記載の光ピックアップ。

【請求項8】

何配アクチュエータ部は、信配技数の対勢レンメが設 独立的に動ける段動節を含む2輪駆動装置を備えること 置され、フォーカシング方向及び配段媒体の半径方向に を特徴とする間水項7に記載の光ピックアップ。 [請求項9]

置され、フォーカシング方向及び配録媒体の半径方向に **御できる3軸駆動装置を備えることを特徴とする請求項** 何記アクチュエータ部は、仰記複数の対物レンズが散 独立的に動ける複動部を含み、前記録動館のチルトを関 7に配做の光ピックアップ。 [110]

付配アクチュエータ部は、伯配複数のレンズが格徴さ れる単一アクチュエータを備えることを特徴とする請求 以6に配数の光パックアップ。 [請求項11]

値記アクチュエータ節は、値配枚数の対勢レンズを袖 立的に駆動し、前配複数の対物レンズが各々搭載される 複数のアクチュエータを協えることを特徴とする額状項 6 に記憶の光アックアップ。 20

は物レンズをトラッキング方向に駆動するための第2磁 ング方向に慰動するための祭・母気回路と、何記複数の 気回路と、が分離された構造よりなり、段動部の皿さを 域らせることを特徴とする簡求項 6 ないし11のうち何 **柜部研究回路は、柜部扱数の対数ワンメをフォーカツ** れか一項に記載の光ピックアップ。 [開水項12]

位配第1及び第2段区回路は、位配レンメホルダの回 じ間に配置されることを特徴とする請求項12に記載の [請求項13]

位記算1母気回路は、フォーカスコイル及びフォーカ 光アックアップ。 [請求項14]

ス磁石を含むことを特徴とする間求項12に記載の光ピ [聖长应15] 哲覧フォーカスコイルは、ラジアルガ何に控制レンズ ホルダの両側面に配置され、前記フォーカス磁石は前記 フォーカスコイルに対向することを特徴とする請求項! 4 に的数の光アックアップ。 9

オーカスコイルは位四角形状を有し、前配フォーカスコ (小の込が付配フォーカス既石のN極部分及びS極部分 前記フォーカス磁石は、2極後磁磁石であり、前配フ 上に各々配置されることを特徴とする静水項14に配線 [請求囚16]

の光アックアップ。 [開來項17]

付記フォーカスコイルに適用される乱流の衝性及び位

-5-

特開2004-134056

Ŧ

ダの位置が変更されることを特徴とする請求項16に配 5.疫更される時、フォーカシング方向に前記レンズホル

気の光アックアップ。 [請求項18]

キング磁石をさらに備えることを特徴とする請求項12 **ሰ配第2磁気回路は、トラッキングコイル及びトラッ** に配板の光ピックアップ。

[請來項19]

メホルダの両向面に配置され、巾配トラッキング磁石は 「おむトラッキングコイルは、ラジアル方向に前記レン 何記トラッキングコイルに対面するように配置されるこ とを特徴とする請求項18に配破の光ピックアップ。

前配トラッキング磁石は、2極着磁磁石であり、前配

トラッキングコイルは直四角形状を有し、前配トラッキ ングコイルの辺が怕配トラッキング磁石のN極部分及び S価部分上に各々配置されることを特徴とする請求項1 8 に 的数の 光アッケアップ。

トラッキングコイルに適用される電流の極性及び量が 変更される時、トラッキング方向に前記レンズホルダの 位置が変更されることを特徴とする請求項20に記載の

[請求項22]

高密度記録媒体及び低密度記録媒体を互換採用できる ポアックアップにおいた

前記低密度記録媒体に適した波長の光を出射する少な

入射される高密度記録媒体用光を集束させて高密度記 緑媒体の記録及び/または再生のための光スポットを形 くともしつの危密政府光原と、 成する第1対物レンズと、

入射される低密度配録媒体用光を集束させて低密度配 録媒体の記録及び/または再生のための光スポットを形 成する第2対物レンズと、

前記第1及び第2対物レンズを相異なる高さに設置で フンズホンダと、巨钙フンズホケダや竪壁するための路 気回路を備えるアクチュエータとを含むことを特徴とす きるように形成された第1及び第2股魔孔を備える単一 る光ピックアップ。

物*レンズの作*動距離をWD 1、前記第2段匱孔に設置さ れる低密度光ディスク用第2対物レンズの作動距離をW D2とする時、前配第1及び第2対物レンズは次の条件 | 加配第1 股関孔に設置される高密度記録媒体用第1対

第1対物レンズの記録媒体に対する基本雕隔距離=

を有する第1対物レンズと配録媒体との接触を防止する は作動距離が長い第2対物レンズ動作時に短い作動距離 を初足するように設置され、記録媒体の装着及び/また ことを特徴とする請収項22に記載の光ピックアップ。 $z = \frac{1}{2}$ α = | WD 2 - WD 1 | × (0.1 ~ 1.

応して配置されており、値記第1対物レンメが設置され る第1股電孔が前記第2対物レンズが設置される第2股 前配第1及び第2股置孔は、記録媒体の半径方向に対 圓孔より記録媒体の内径側に位置し、前配第1対物レン ズが何記第2対物レンズより記録媒体の内径側に位置す ることを特徴とする請求項22に記載の光ピックアッ

[請求項25]

ーカシング方向に駆動するための第1磁気回路と、前記 第1及び第2対物レンズをトラッキング方向に駆動する ための第2磁気回路と、が分離された構造よりなり、稼 動部の狙さを減らせることを特徴とする請求項22ない 前記磁気回路は、前記第1及び第2対物レンズをフォ 20

し24のうち何れか一項に記載の光ピックアップ。 [請求項26]

一つは、対物レンメのチルトによって主に発生する故面 収差と対物レンズに入射される光のケルトによって主に 発生する故面収差とが同種に形成されたことを特徴とす **る請求項22ないし25のうち何れか一項に記載の光ピ** 前記第1及び第2対物レンズのうち少なくとも何れか ックトップ。

高密度記録媒体及び低密度記録媒体を互換採用できる [請求項27]

前記高密度記録媒体に適した波長の光を出射する高密 光ピックアップにおいて、

前記低密度記録媒体に適した液長の光を出射する少な

前配高密度記録媒体に適した髙開ロ数を有し、入射さ くとも一つの低密度用光源と、

れる高密度記録媒体用光を集束させて高密度記録媒体の 記録及び/または再生のための光スポットを形成する第 1 対物 アンメカ、

入射される低密度記録媒体用光を集束させて低密度記 段媒体の記録及び/または再生のための光スポットを形 成する類2対物レンズと \$

前記第1及び第2対物レンズが設置される単一レンズ ホルダと、前記レンズホルダを駆動するための磁気回路 を備えるアクチュエータとを含み、

啓動するための第1磁気回路と、前配第1及び第2対物 レンズをトラッキング方向に駆動するための第2磁気回 路と、が分離された構造よりなり、稼動部の重さを減ら 前記第1及び第2対物レンズをフォーカシング方向に

8

せることを特徴とする光ピックアップ。

前記高密度記錄媒体は、DVDより高密度である次世 代DVD系列の記録媒体であり、

前記高密度用光源は、次世代DVDに適した曹紫色波 展倒域の光を出射することを特徴とする請求項2ないし 5、22ないし27のうち何れか一項に記載の光ピック

[請求項29]

数を有することを特徴とする請求項28に記憶の光ピッ し、前記高密度用第1対物レンズは0.85以上の開口 前配高密度記録媒体は、0.1mm程度の厚さを有

[請水項30]

前記低密度記録媒体は、DVD系列の光ディスク及び /虫たはCD系列の光ディスクであり、

前記低密度用光顔は、DVDに適した赤色波長領域の 光を出射するDVD用光顔及びCDに適した赤外線波長 一つであることを特徴とする請求項28に記載の光ピッ 関域の光を出射するCD用光顔のうち少なくとも何れか

[韓水瓜31]

在钙気の対徴アンメは、在钙斑の対象アンメのチウト によって主に発生する液面収差と第2対物レンズに入射 される光のチルトによって主に発生する液面収差とが同 **閏に形成されたことを特徴とする請求項30に記載の光** ピックアップ。

[請求項32]

利用する時、前記第2対物レンズはDVD系列の光ディ スク及びCD系列の光ディスク各々に対して光学的な性 能を満足できるように形成されたことを特徴とする請求 DVD用光顔及びCD用光顔から出射された光を各々 頃31に記載の光ピックアップ。

利用する時、DVD系列の光ディスク及びCD系列の光 に、前記第2対物レンズにはホログラムパターンが形成 されたことを特徴とする請求項31に記憶の光ピックア DVD用光顔及びCD用光顔から出射された光を各々 ディスク各々に対して光学的な性能を満足できるよう

[請求項34]

ンズに入射される光のチルトによって主に発生する被面 前記対物レンズのうち少なくとも何れか一つは、対物 レンズのチルトによって主に発生する故面収差と対物レ 収差とが全てCOMA収発に形成されたことを特徴とす る請求項 1 ないし3 3のうち何れか一項に記載の光ピッ

(請水項35)

少なくとも一つの光顔と、単一対物レンズとを備える 光ピックアップにおいて、

前部単一対物アンメは、

て主に発生する故面収差とが同制に形成されたことを特 その対物レンズ自体のチルトによって発生する波面収 **強とその対物レンズに入針される光の光軸チルトによっ** 徴とする光ピックアップ。

[請求項36]

主に発生する被面収差及び対物・シメに入射される光の チルトによって主に発生する設計収整が全てCOMA収 **差に形成された形成されたことを特徴とする請求項35 柜記申一対物 レンメは、対物 r. ソメのチルトによった** に記載の光ピックアップ。

[請來項37] 前記光源は、

線波長領域の光を出射する第3.光源のうち少なくとも何 れか一つを備え、高密度記録媒体、DVD系列の記録媒 体及びCD系列の記録媒体のうち何れか一つを採用する か、または2種以上を採用できちことを特徴とする請求 DVDより高密度である高密度記録媒体に適した青紫 色波長領域の光を出射する第114額、DVDに適した赤 色波長領域の光を出射する第2光顔、CDに適した赤外 項35または36に記載の光ピックアップ。 20

[請求項38]

る、DVDより高密度である記録媒体を採用できること を特徴とする請求項35ないし37のうち何れか一項に **楠記単一対物レンズは、0.85以上の開口数を実現** できるように散けられ、0.1mm程度の厚さを有す 記載の光ピックアップ。

[額水項39]

種類とレンズに入射される光の光軸チルトによって主に 発生する波面収差の種類とが同じに形成されたことを特 レンズ自体のチルトによって主に発生する被面収差の 数とするレンメ。 30

[請求項40]

光を出射する複数の光顔を備える少なくとも一つの光 ルトによって主に発生する波面収差と少なくとも一つの 対物レンズに入針される少なくとも一つの光の光軸の角 度に起因して主に発生する波引収差とが同種に形成され 前記少なくとも一つの対物・ソメは、対物レンズの午 ユニットと、少なくとも一つの対物レンズとを含み、 たことを特徴とする光ピックアップ。

[発明の詳細な説明]

6

[技術分野]

本発明はレンズ自体のチル、に起因した波面収差の補 正機能を有するレンズ及びこれを少なくとも一つの対物 レンズとして使用する光ピッパアップに関する。 [000]

[0002]

光情報保存媒体である光ディスクに任意の情報を記録す 対物レンズによって集束された光スポットを利用して 20

*は、青紫色レーザのような短波長光原及び開口数0.6

以上の対物レンメの採用が必須的である。

るか、または記録された情報を再生する光記録及び/虫 たは再生機器において、記録容量は光スポットのサイズ によって状伝される。光スポットのサイズSは使用する 光の彼氏A及び対位レンズの国口数NA(Numeri cal Aperture)によって式(1)のように

[0004]

また、光ディスクのチルト角をも、光ディスクの屈折 OMA収差W31は、式(2)のような関係式で表され **中をn、光ディスクの厚さをd、対物レンズの関ロ数を** NAとする時、光ディスクのチルトによって発生するC

[0005]

したがって、光ゲィスクの萬密政化のために光ディス

Ξ

SKY/NA

決定される。 [0000] クに枯ばれる光スポットのサイズを小さくするために *10

3 $W_{31} = -\frac{d}{2} \frac{n^{2}(n^{2} - 1)\sin\theta\cos\theta}{(n^{2} - \sin^{2}\theta)^{3/2}} NA^{3}$

ここで、光ディスクの配折串及び厚さは各々光入射面 から記録面に至る光学媒質の屈折率及び厚さを表す。

Definition Digital Versa 式 (2) を考慮する時、光ディスクのチルトによる公 **整を確保しようとすれば、高密度化のために対物レンズ** の阻口数を貼めるにつれて光ディスクを仰くする必要が が進行中である高鮮用数の動映像を情報を保存できる。 OGB以上の記録容量を有する高密度光情報保存媒体で ある吹世代DVD、いわゆる、HD-DVD (High 合には厚さを 0.6 mmに砕くし、現在規格化及び開発 tile Disc)は0.1mm厚きになる可能性が ある。CDは、厚さが1.2mmであるが、DVDの掛

健性が大きい。このように新しい規格の光情報保存媒体 m政長の背景色光を出射する背景色光圀が採用される可 を開発するにおいて、問題となるのは既存の光情報保存 大きい。もちろん、対物レンズの関ロ数は、CD系列の り、女世代DVD系列の光ディスク(以下、女世代DV の場合には配録容配を考慮する時、例えば、約405N ば0.85になる可能性が大きい。また、次世代DVD 光ディスク (以下、CD) の場合0.45からDVD系 列の光ディスク (以下、DVD) の場合0.6に高くな D) の場合には対物レンズの関ロ数が0.6以上、例え 数体との互換性である。

[0011]

[0000]

R及びCD-Rは波及によって反射率が顕著に下げられ るため、650mm及び180mm放映の光쟁の使用が 必須的である。したがって、現在のDVD-R及び/ま たはCD-Rとの互換性を考慮する時、次世代DVD用 光アックアップは二つまたは三つの数及が相異なる光数 例えば、既存光ディスクのうち一回記録用のDVD-を採用する必要がある。

[0008] 2

る互換型光ピックアップに単一対物レンズを使用する場 合には、被長差及び光ディスクの厚き差による球面収差 子、例えばホログラム森子を使用することが必須的であ しかし、前記のように改長が他の複数の光限を採用す が同時に発生するので、これを補正するために補正券

[6000]

0次光となり、650ヵm液長の光に対しては1次回折 例えば、405nm故長の光に対しては回折されない 光が球面収差を補正するようにホログラム業子の係数を 最適化すれば、波長と光ディスクとの厚き塾による球面

[00100]

収差を補正できる。

しかし、図1で分かるように、球面収差の補正のため にホログラム案子を利用する場合には光効率を確保し壁

イプに製作したホログラム祭子のホログラムパターンの 05mmで0次光効率70%以上にホログラム数子の深 さを設定すれば、DVD再生時に放長650nmで1次 図1は、シリカを基本物質として8段階ブレーメドタ 深さによる光効率を示す。図1で分かるように、彼長4 化効率は10%程度に過ぎない。

Ç

[0012]

レンズを一枚に設計、製作するのには相当な技術が要求 され、女世代DVDに適合し、DVD及び/またはCD にも適用できるように前記のような苗関ロ数を有しつつ f動距離をDVD用対物レンズのように長く対物レンズ また、国口数0.85のように高国口数を有する対物 を製作することは難しい。

[0013]

8

を有するように散計される。このように青紫色光顔及び 80ヵm数長の光を供乗してDVD及びCDの配録面に メであって、DVD用650ヵm故長の光及びCD用1 公知のように、青紫色光顔及び0.1mm厚さの光デ **イスクに対した、対物レンメは約0.6mmの作動距離** 0.1mm厚さに対して設計される高国ロ数の対例レン 光スポットを形成する時、作動距離は各々0.32mm 及び-0.03mmとなる。すなわち、CDと対物レン ズとは互いにぶつかる。

[0014]

したがって、次世代DVDとこれより低密度であるD VD及び/またはCDとを互換保用するための光ピック が、この場合に問題となるものは組立てエラーによる対 アップには最小2つの対物レンズを備えることが良い 物レンズ面のチルト発生である。

間にチルトが発生すれば、何れか一つ対物レンズはその して合むせられるが、吸りの一つのな物ワンズは光ディ 2 しの対物レンズを備えた光学システムで対物レンズ 光軸が光ディスクと垂直をなすようにスキュー阿登によ スクに対してチルトされている。 [0015]

[0016]

なチルトに起因した波面収差を補正しなければならない 公知のように、対物レンズがチルトされれば、被面収 が、既体の対象フンメパポットは笛の哲昭の迫旨なつに はこのようなチルトに起因した波面収差を補正するのが **瓷、特にCOMA収差が大きく発生するため、このよう** 不可能である。

[0017]

また、他配のように既存の対物アンメはチルトに起因 した波面収差を他の部品の追加なしには桶正できないた め、単一対物レンズを備える光ピックアップの場合に ってスキュー関盤を必要とする。

[0018]

また、20またはその以上の対物ワンメを値える光ピ ックアップの場合には、例えば、記録密度の相異なる光 ディスクは厚さが相異なり、要求される作動距離が異な るため、例えば、短い作勁距離を有する対物レンズと光 ディスク間の接触を防止できるように作動距離の箆を考 **煮しなければならない。**

[0019]

また、2つまたはその以上の対物レンズはアクチュエ **ータに搭載されてフォーカス方向及び/またはトラッキ** ング方向に駆動されるが、対物レンズの数が2つ以上で あるため、アクチュエータの構造の複雑化及び段動部の **風さの増加を招く。**

[発明が解決しようとする瞑題]

校屋2004−134056

9

本発明が解決しようとする瞑題は、複数の対勢ワンメ を仰えて、相異なる記録密度を有する複数値の光情俗原 存媒体を互換採用できる光ピックアップを過供すること

[0021]

また、本発明が解決しようとする課題は、複数の対物 フンズのシも少なヘかも一しの丝もフンズやフンメのチ ルトに結囚した収益を植正できるレンメを値えた光ピッ

また、本発明が解決しようとする環題は、相異なる記 れる作勁距離の澄を考慮して、短い作動距離を有する対。 録密度を有する複数種の光情毎保存媒体に対して要求さ **物レンズと光ディスク国の協勉を防止できる光ピックア** [0022] 9

クアップを設供することである。

タの段励節の低さの均加を招かない光ピックアップを扱・ また、本発明が解決しようとする疑題は、一つのレン。 **メホルダに複数の対物レンメを搭載して、アクチュエー** ップを協供することである。 [0023]

[0024]

供することである。

2

また、本苑明は単一なむレンズを個え、この単一な物 レンズとしてレンズのチルトに起因した収斂を加正でき るレンズを値えた光ピックアップを提供することであ

また、本発明が解決しようとする瞑題は光がレンズに 入射される角度の開盤によってレンズのチルトに起因し た収塑を補正できるレンズを提供することである。

[限別を解決するための手段]

39

ソメのうち少なくとも何れか一つは対物トンメのチルト によって主に発生する故面収益と対物レンズに入射され 前配群国を達成するために本発明は、複数の対物レン ズを備える光ピックアップにおいて、ሰ配複数の対的レ る光のチルトによって主に発生する波面収整とが阿穣に 8成されたことを特徴とする。

[0027]

媒体の配録及び/または再生のための光スポットを形成 する第1対的レンズと、入計される仮密度配録媒体用光 を填束させて低密度配録媒体の配録及びノまたは再生の する少なくとも一つの頃密度用光限とを描え、高密度配 入射される高密度配録媒体用光を填取させて高密度配録 前記高密度記録媒体に適した改長の光を出射する高密度 用光顔と、前配低密度配録媒体に適した被長の光を出射 ための光スポットを形成する第2対的レンズとを含み、 本発用の一特徴によれば、信配位数の対物レンズは、 録媒体と低密度配録媒体とを互換採用できる。 Ş

[0028]

この時、前記第1対物レンズの作動距離をWD 1、前

20

-5-

9-

特開2004-134056

記符2対物フンメの作動阻棄をWD2とする時、値配好 1及び第2対物レンズは次の条件式、

第1対物レンズの記録媒体に対する基本離隔距離= WD 2 S WD 1

22℃, α=|WD2-WD1|× (0.1~1.

を右する第1対物レンズと記録媒体間の接触を防止する を隣見するように設置され、記録媒体の装着及び/また は作動路離が扱い第2対物アンズ島作時、短い作動路館 ことが留ましい。

ここで、白咒袋し対象ワンズが在記部の対象ワンズボ 0029

り記録媒体の内径側に位置されうる。

また、白記第1及び第2対物レンズは、白記記録媒体 の半径方向に対応して配置されうる。 [0030]

[0031]

メホルダと、仲記レンメホルダを駆励するための磁気回 **いいた、白的仏教の対称フンメが歌唱される中ーフン** 路を含むアクチュエータとを含みうる。

2

[0032]

4ーカシング方向に駆動するための第1苺気回路と、前 記複数の対物レンズをトラッキング方向に駆動するため の第2缺気回路と、が分離された構造よりなり、稼動部 この時、白記珠公回路は、白記抜数の対物ワンズやレ の爪さを減らせることが望ましい。

光スポットを形成する第2対物レンズと、前記第1及び と、前記レンズホルダを駆動するための磁気回路を備え 1対物レンズと、入射される低密度配録媒体用光を鎮東 させて低密度配録媒体の記録及び/または再生のための **拵2対物レンズを扣毀なる舐さに股匱できるように形成** れる高密度配録媒体用光を集束させて高密度配録媒体の 記録及び/または再生のための光スポットを形成する第 及び低密度配録媒体を互換採用できる光ピックアップに る高密度用光源と、前配低密度配録媒体に適した故長の 光を出射する少なくとも一つの低密度用光源と、入射さ 前記原題を達成するために本発明は、高密度配縁媒体 おいて、前配高密度配除媒体に適した波長の光を出射す された第1及び第2段置孔を備える中ーレンズホルダ

ここで、前記第1設置孔に設置される高密度記録媒体 用筑1対物レンズの作動距離をWD1、前配筑2散置孔 に股層される低密度光ディスク用第2対物レンズの作動 距離をWD2とする時、前記第1及び第2対物レンズは 次の条件式、 10034]

るアクチュエータとを含むことを特徴とする。

[6003]

20 第1対物レンズの記録媒体に対する基本離隔距離= WD 2 BWD 1

= | WD2-WD1 | × (0.1~1. WD 1 + a

6

を悩足するように設置されて、記録媒体の装着及び/ま たは作助距離が長い第2対物レンズの動作時、短い作動 距離を有する第1対物レンズと記録媒体間の接触を防止 することが望ましい。

か一つは対物レンズのチルトによって主に発生する設面 ここで、市配複数の対物アンズのうち少なくとも何れ [0035]

収整と対物レンズに入射される光のチルトによって主に 発生する波面収差とが同種に形成されたことが望まし

[0036]

ルダを駆動するための磁気回路を備えるアクチュエータ とを含み、前配磁気回路は、前配第1及び第2対物レン ズをフォーカシング方向に駆動するための第1磁気回路 と、前記第1及び第2対物レンズをトラッキング方向に 駆動するための第2磁気回路と、が分離された構造より ンズと、入射される低密度配縁媒体用光を填束させて低 トを形成する第2対物レンズと、 前配第1及び第2対物 フンズが設置される草ーフンズボ・ダン、体配フンズボ 密度配録媒体の記録及び/または再生のための光スポッ る高密度用光源と、前記低密度記録媒体に適した被長の 光を出射する少なくとも一つの低密度用光源と、前記高 密度配録媒体に適した高限口数を有し、入射される高密 度記録媒体用光を集束させて高密度記録媒体の記録及び /または再生のための光スポットを形成する第1対物レ 前記隙盟を達成するために本発明は、高密度記録媒体 及び低密度記録媒体を互換採用できる光ピックアップに おいて、前記高密度記録媒体に適した波長の光を出射す なり、稼動部の重さを減らせることを特徴とする。 30

以上で、前配高密度配録媒体は、DVDより高密度で ある次世代DVD系列の記録媒体であり、前記高密度用 光原は次世代DVDに適した青紫色波長領域の光を出射 することが望ましい。 [0037]

線波長領域の光を出射するCD用光顔のうち少なくとも また、前記低密度記録媒体は、DVD系列の光ディス つであり、
前配低密度用光源はDVDに適した赤色波長 関核の光を出射するDVD用光顔及びCDに適した赤外 ク及びCD系列の光ディスクのうち少なくとも何れかー 何れか一つのことが留ましい。 [0038] 40

ルトによって発生する被面収差とその対物レンズに入射 の光原と、耳一対物レンズを鑑える光ピックアップにお **いた、 世 記 単 一 対 物 レ ン メ は、 そ の 対 物 ア ン 火 自 体 の チ** される光の光軸チルトによって主に発生する被面収差と 前記群盟を違成するために本発明は、少なくとも一つ

が同種に形成されたことを特徴とする。

顔、DVDに適した赤色波長領域の光を出射する第2光 頭、CDに適した赤外線液長領域の光を出射する第3光 ち何れか一つを採用するか、または2種以上を採用でき 記録媒体に適した青紫色被長領域の光を出射する第1光 体、DVD系列の記録媒体及びCD系列の記録媒体のう ここで、前記光源は、DVDより高密度である高密度 頭のうち少なくとも何れかーつを備え、高密度記録媒 ることが望ましい。 前記票題を達成するための本発明によるレンズは、レ ンズ自体のチルトによって主に発生する故面収差とレン ズに入射される光の光軸ケルトによって主に発生する故 面収差とが同種に形成されたことを特徴とする。

含み、値部対物アンメは、対物アンメのチルトによった 主に発生する故面収差と少なくとも一つの対物レンズに 入射される少なくとも一つの光の光軸の角度に起因して 主に発生する被面収差とが同種に形成されたことを特徴 **ブは、光を出射する複数の光源を備える少なくとも一つ** の光ユニットと、少なくとも一つ以上の対物アンズとを 前記課題を達成するための本発明による光ピックアッ [0042]

[0051]

2

[発明の効果]

本発明によるレンズは、光がレンズに入射される角度 を開整することによってレンズのチルトに起因した収益 を補正できる。 [0043]

クアップに少なくとも一つの対物アンメとして適用すれ ば、光が対物レンズに入射される角度を調整して対物レ したがって、このような本発明によるレンズを光ピッ ンズ自体のチルトに起因した収差を補正できる。 [0044]

したがって、単一対物アンズ及び/または複数の対物 レンズを備える光ピックアップで対物ワンズチルトに起 因した再生信号の劣化を防止できる。 [0045]

また、相異なる記録密度を有する複数の光情報保存数 体に対して要求される作動距離差を考慮して、複数の対 物レンズを設置すれば、短い作動距離を有する対物レン ズと光ディスク間の接触を防止できる。 [0046]

と複数の対物レンズをトラッキング方向に駆動するため の磁気回路とを分離する構造のアクチュエータを備える ホルダに複数の対物レンズを搭載する場合、複数の対物 レンズをフォーカシング方向に駆動するための磁気回路 また、本程明による光ピックアップは、一つのレンメ ので、稼動部の重さを減らせる。 [0047]

⊛

特開2004-134056

[発明を実施するための役良の形態] [0048]

補正できるアンメ及びこれを少な、とも一つの対物アン 以下、本発明の実施例によるチルトに起因した収差を ズに採用した光ピックアップの望ましい実施例を詳細に 説明する。

[0049]

本発明の実施例による光ピックアップは、単面が20 GB以上、より望ましくは、23GB以上の光情報保存 容量を有する次世代DVD、DVD及びCDのうち何れ か一系列の光ディスクを採用するか、複数系列の光ディ スクを互換採用できるように単一または複数の対物レン

[0050] ズを備える。

以下では、本発明による光ピックアップが複数の対物 レンズを備える場合を例をあげて説明し、単一対物レン ズを備える実施例は複数の対物いンズを備える実施例か ら十分に類推できるので、ここで詳細な説明及び図示は 省略する。 図2は、本発明の第1実施例による光ピックアップの 及び第2対物レンダ45,41こよって填束された光が 相異なる厚きの光ディスクに照けされる経路を碾略的に 光学的構成を蝦略的に示す図であり、図3は図2の第1 示す図である。

[0052]

のための高密度用光学系とDVD及び/またはCDのた アップは記録密度が相異なり、相異なる厚さを有する質 数の光ディスクを互換採用できるように、次世代DVD めの低密度用光学系を各々使用し、アクチュエータ40 図を蟄照するに、本発明の第1実施例による光ピック は共用する構造を有する。 30

ッキング方向に駆動するためのアクチュエータ40とを 光ディスクの記録面上に光スポットとして結ぶ第1及び 第2対物レンメ45, 41と、直記第1及び第2対物レ ンズ45, 41をフォーカシング方向及び/またはトラ られた光ユニットと、入針される光を集束させて複数の 本発明の第1実施例による北ピックアップは、複数の 光ディスクに各々適した波長の光を出射して光ディスク、 側に向け、光ディスクから反けされて戻った光を受光し て情報信号及び/または収差信号を検出するように散け [0053] 6

が、光ユニットから出射された光の経路を反射ミラー3 7, 35で屈折して第1及じ第2対物レンズ45, 41 図2は、本発明の第1実植例による光ピックアップ [0054]

7, 35を排除し、光ユニットから出射された光を直ち に第1及び第2対物レンズ45,41に入射させる構造 に入射させる構造よりなる倒を示すが、反射ミラー3

-8-8

序類2004-134056

6

1光路変換器25と、第1光ユニット10と次世代DV グレンズ18と、粧2光ユニット20と粧1光路変換器 されて戻った第1及び第2光11a, 21aを受光して **| 你和再生信号及び/または収益信号を検出できるように** 光41ット20と鮮2対物ワンズ41回に配属された祭 D用反射ミラー37両に配置された第1コリメーティン 25回に配置された第2コリメーティングレンズ23と VD及びDVDla, 1bに各々遊した故長の斯1及び **斯2先118.218を出射して光ディスク1から反射** 散けられた第1及び第2光ユニット10,20と、第2 **前記光ユニットは、例えば、相異なる厚さの次世代D** か合んでは点される。

よる光ピックアップは次世代DVD18及びDVD1b このような構成を介する場合、本発明の第1契施例に を互換採用できる。 [0056]

[0057]

一方、前配光ユニットは、CD1cに遊した改長の第 た第3光31aを受光して情報再生信号及び/または収 **整個母を検出できるように散けられた第3光ユニット3** 0と、第3光ユニット30と第1光路変換器25間に配 囚された取3コリメーティングレンズ33とをさらに値 3光31 aを出射し、光ディスク1から反射されて戻っ えることもある。

よる光ピックアップは次世代DVD1a及びDVD1b このような構成を有する場合、本発明の第1実施例に 0058

(KDVD1aに適合するように資鉄色液長、倒えば40 第1光ユニット10は、図2に示されたように、次世 5 n m 政長の第1光11 a を出射する青紫色光殿11 だけでなく、CDIcを互換採用できる。 [0059]

光118を受光して傾倒再生信号及び/または収差信号 を検出するための光検出路17と、偏光ピームスプリッ 故長板15と、光ディスク1から反射されて戻った第1 と、入射される第1光118を偏光状態によって透過ま たは反射させる偏光ピームスプリッタ13と、第1光1 1mの瞳光をかえる第1光11mの改長に対する1/4 タ13と光検出路17間に配置された検出レンズ16と を含んで構成されうる。

[0000]

校出レンズ16としては、入針される祭1光110を 非点収発を発生させて非点収整法によるフォーカスエラ 一倍号を校出させる非点収扱レンズを値えられる。 [0061]

一方、第1光ユニット10は、第1光駅11の光出力 を原御するために、第1.光数1.1から出針され、個光ピ **ームスプリッタ13によって一部反射された第1光11 50**

n を検出するためのモニタ用光検出器26をさらに備え られる。また、好1光ユニット10は、個光ピームスブ リッタ13によって反射された第1光118を集束して モニタ用光検出器26に適当に集めさせる集光レンズ1 4をさらに値えられる。

[0062]

筑2光ユニット20としては、DVD1bに適した赤 色嵌段、例えば650nm故及用ホログラム光モジュー ルを留えられる。

[0063]

また、第3光ユニット30としては、CD1cに遊し た近赤外線波長、例えば780m 脳波長用ホログラム光 モジュールを備えられる。

[0064]

にサブドームを生成するためのグレーティングをさらに 例えば、650nmまたは780Nm改長の光を出射さ せる光灁と、光ディスク1から反射されて戻った光を受 光して情報信号及び/または収整信号を検出するように 光級一頃に配置された光検出器と、光級倒から入射され る光はほとんど直道透過させ、光ディスク1から反射さ れて戻った光を+1 次または-1 次に回折透過させて光 1) 法によってトラッキングエラー信号を検出するよう dpp (differential push-pul 検出器に向からせるホログラム菓子とを備え、倒えば、 公知のように、ホログラム光モジュールは所定故長、 崩えることもある。 2

[0065]

グレーティングを備える構造である場合、ホログラム グエラー信号を検出できる構造を有する。ここで、類2 及び第3光ユニット20,30に適用されるDVDのた めの赤色波長用ホログラム光モジュール及びCDのため の近赤外線被長用ホログラム光モジュールについてのよ 光モジュールの光検出器は q p p 法によってトラッキン り詳細な説明及び図示は省略する。

2

第2及び第3光ユニット20, 30は、ホログラム光 モジュールで構成される代わりに、第1光ユニット10 と同様に、光叔及び光検出器が別途に分離される光学的 異成を有することもある。

[0067]

ç

また、第1光ユニット10として、次世代DVD1g のための青紫色波長、例えば、405Nm波長用ホログ ラム光モジュールを備えることもある。

[0068]

0,30と第2対物レンズ41間に配置されて、第2及 び第3光ユニット20,30から入射された第2及び第 光ディスク1から反射されて戻った第2及び第3光21 a, 31aが第2及び第3光ユニット20, 30頃に展 3光21a, 31aが第2対物レンズ41個に向かせ、 第1光路変換器25は、第2及び第3光ユニット2

5せる。第1光路変換器25としては、第2光21mは 透過させ、第3光31mは全反射させる鏡面を有するプ ワート型アームスプリックを値えられる。

[6900]

第1コリメーティングレンズ18は、類1光ユニット 10と第1対物レンズ45間に配置されて、終1光ユニ ット10頃から発散光の形態で入射される第1光11a を平行光に変えて第1対物レンズ45に入射させる。 このように第1光11aを平行光にかえる第1コリメ **ーティングレンズ18を備える場合、第1対物レンズ4** 5は平行光である第1光11mに対して最適化するよう に散計される。

[0071]

第2コリメーティングレンズ23は、第2光コニット 20と第1光路変換器25周に配置される。この第2コ リメーティングレンズ23は、第2光ユニット20頃か **与発散光の形態で入射される第2光21aを平行光に変**

[0072]

第3コリメーティングレンズ33は、第3光ユニット 30と第1光路変換器25周に配置される。この第3コ リメーティングレンズ33は、第3光ユニット30回か ら発散光の形態で入射される第3光318を平行光に変

[0073]

るものと説明したが、本発明による光ピックアップは第 第1及び第2対物レンズ45,41に平行光を入射させ 1ないし第3コリメーティングレンズ18, 23, 33 のうち少なくとも何れか一つのコリメーティングレンズ を備えないか、またはやや収束または発散される光を第 1及び/または第2対物レンズ45, 41に入射させる 以上では、本発用による光ピックアップが第1ないし 採3コリメーティングレンズ18, 23, 33を備えて 1 b. 1 cのうち少なくとも向れか一つのための光学米 ように散けられて、次世代DVD、DVD、CD1a, を有限光学系に構成できる。

に第2及び/または第3光ユニット20,30の光出力 一方、前記光ユニットは、第1光路変換器25の一頃 肚をモニタリングするためのモニタ用光検出器27をさ らに値えられる。 [0074]

\$

[0075]

の光学的構成は本発明の特許請求の範囲内で多様に変形 ップの光ユニットの光学的構成の一実施例を示すだけで あり、本発明の第1実施例による光ピックアップの光コ すなわち、本発明の第1 裏筋例による光ピックアップは 2 つ以上の対物レンズを聞え、その具体的な光ユニット ここで、図2は本発明の第1実施例による光ピックア ニットが図2の光学的構成に限定されるものではない。

9

存置2004-134056

[0076]

18.16,1cのうち母高密度光ゲイスクである次世 粧1粒物レンズ45は、吹削代DVD、DVD、CD 代DVD1aの配録及び/または再生のための最適な光 スポットを形成できるように取けられたことが忸まし

[0077]

例之ば、第1光節11が青紫色改長、例えば405 n m放長の第1光118を出射し、前配次世代DVD18 がO. 1mm程度の厚さを有する時、第1対物レンズ4 5は0.85以上の高田口数を有することが留ましい。 [0078] 2

ち、DVD1も及び/またはCD1cの配録及び/また は再生のための光スポットを形成できるように設けられ 好2対物アンズ41は、低配度光炉イスク、すなむ たことが望ましい。

[0079]

すなわち、本発用の祭1段協倒による光ピックアップ が図2に示されたように、次世代DVD1a及びDVD ンズ41はDVD16に対して最適化し、CD1cも近 1 bだけでなく、CD1 cも互換する場合、第2対物レ 段採用できるように較けられたことが留ましい。 [0800] 2

対的レンメ41はDVD16に対して最適化したことが また、本発明の第1実施例による光ピックアップが改 出代DVD1a及びDVD1b互換型である場合、第2 解禁しい。

[0081]

在町のような紙2粒包ァンズ41としては、彼渕十名 本発明によるレンズの第1 政協例のように2 つのレンズ 面が単純に非球面よりなるDVD1bに対して吸適化し たレンズを仰えることもある。 30

[0082]

々に対して吸遊な光学的性値を消足できるように、2つ また、第2対物レンズ41としては、後述する本発明 によるレンズの第2実施例のように、DVD及びCD各 光ユニットに向かる方向のレンメ阳の一部または会体に **のフンメ旧の少も位れを一しのフンメ旧、欧州つヘゴ、**

えることもある。 [0083]

ホログラムパターンを形成した構造よりなるレンズを値

群1及び類2対位レンズ45、41のうち少なくとも回 生する故田収扱とレンズに入好される光のチルトによっ ち、COMA収益となるように形成されたレンメである 一方、本発明の第1英篇例による光ピックアップは、 て主に発生する故面収益とが同様の故面収益、すなわ

흔

ことが望ましい。

[0084]

ルトによる波面収范を制正できる。このようなチルトに される時に主に発生する政面収差とが同種になれば、光 よる被而収益を補正できる本発明によるレンズについて の具体的な実施例及びチルトによる液面収差を補正する このようにレンズのチルトによって主に発生する被面 がレンズに入針される角度を開整するによってレンズチ 収范とレンズに入射角、すなわち画角を有し、光が入射 原理についての詳細な説明は後述する。

[0085]

ここで、従来のDVD用または回折型DVD/CD互 針角を関盤しても対物レンズのチルトによるCOMA収 換対物レンズの場合には、後述するように、対物レンズ のチルトによっては主にCOMA収益が発生し、光が対 物レンズに所定角度で入射されることによっては主に非 点収益が発生する。したがって、このような従来の対物 レンズの場合には、その対物レンズに入射される光の入 拉を相殺させることが不可能である。

[0086]

て分かるように、本発明によるレンズは、例えば、レン ズのチルトによって主にCOMA収證が発生し、レンズ に入射される光の入射角が変えられることによっても主 にCOMA収益が発生するので、レンズに入針される光 の入計角の関整によってレンズのチルトに起因した波面 しかし、後述する本苑明によるレンズの実施例を通じ 収益、特に、COMA収益を補正できる。

[0087]

び光の入射角によって二番目に大きく発生する収差が全 て主にCOMA収益が発生する場合、レンズのチルト及 て非点収益になるため、光の入射角の顕鰲によってレン て分かるように、レンズのチルト及び光の入肘角によっ また、本務明によるレンズは、後述する奥祐例を通じ ズのチルトに起因した液面収益を効果的に補正できる。

[8800]

が第2対物レンメ41に入針される角度を開催する過程 筑2対物レンズ41のチルトに起因した液面収整の補正 は、被面収袋量が最小化するまで、第2及び/または第 3光ユニット20, 30またはその光顔を筑2及び/ま たは筑3光21g, 31gの遊行光軸に対して垂直な平 西内で動いて、筑2及び/または第3光218,318 2対勢アンメ41が第1対勢アンメ45に対して超立た これを含む本発明の第1 実施例による光ピックアップ金 体のスキューを調整すれば、図4に例示したように、第 エラーによってチルトされていても、第2対物レンズ4 な参 アンメ41 として 甘铝のよう に アンメのチルト に 哲 因した収益を補正できる本発明によるレンズを備え、髙 密度光ディスクに合うように第1対物レンズ45または 1のチルトに超囚した被面収整を補正できる。この時、 したがって、例えば、低密度光ディスク用である第2

また、第1及び第2対物レンズ45.41として全てレ しの対物レンズに合うようにスキューを顕整する過程を スクに合うように第2対物レンズ41またはこれを含む え、第1及び第2対物レンズ45,41のうち何れかー ここで、第1対物レンダ45としたレンメチルトによ 5波面収差の補正が可能なレンズを備え、低密度光ディ 光ピックアップ全体のスキューを調整することもある。 ンズチルトによる液面収差の補正が可能なレンズを備 省略することもある。

[0600]

も、光ディスク1と第1及び第245,41対物レンズ 開にチルトがない場合と類似して、良好な再生信号を得 ので、2 つの対物レンズ45, 41が、それら回がチル トされるようにアクチュエータ40に装着される場合に 1 間の相対的なチルトに起因した波面収差を補正できる 前記のようにすれば、本発明の第1実施例による光ピ ックアップにおいて、第1及び第2対物レンズ45,4

[0091] 5ħ5.

20

すなわち、第1対物レンズ45と光ディスク1間の基本 解隔距離は、第1対物レンズ45の作動距離より長いこ とが望ましい。式 (3) において、WD1は第1対物レ ンズ45の作動距離、WD2は第2対物レンズ41の作 対物レンズ41の動作時、短い作動距離を有する高密度 光ディスク用第1対物レンズ45と光ディスク1とが接 触されることを防止できるように式(3)を満足するよ アクチュエータ40のレンズホルダ50に相異なる高さ 及び第2対物レンズ45,41は、光ディスク1の装着 時及び/または作動距離が長い低密度光ディスク用第2 一方、本発明による光ピックアップにおいて、第1及 び第2対物レンズ45,41は作動距離の整を考慮して に股置されることが望ましい。さらに望ましくは、第1 うに図5に示されたように散置されることが望ましい。 30

助距離を表す。

[0092]

第1対物レンズの光ディスクに対する基本離隔距離 3 WD 2 Z WD 1 =WD1+α

22℃, a= | WD2-WD1 | × (0.1~1.

ることが望ましい。これは光ピックアップが光記録及び /または再生機器内から光ディスク1の半径方向に移動 スク1の半径方向に対応する方向 (R方向) に設置され しつつ、情報信号の記録及び/または再生を行うためで 一方、第1及び第2対物レンズ45,41は、光ディ \$50

[0093]

筑1及び第2対物レンズ45,41を光ディスク1の 半径方向に沿って並んで配置する場合には、既存の記録 型DVD用カートリッジとの互換性を考慮して、高密度 20

を通じて行われる。

光ディスク用第1対物レンズ45が低密度光ディスク用 第2対物レンズ41より光ディスク1の内径にさらに近 く位置することが望ましい。

19を備え、第1対物レンズ45より光ディスク1の外 b及び/またはCD1 cの再生時に光ディスク最内周の **径側に位置する第2対物レンズ41を利用してDVD1** 本発明による光ピックアップを適用する光記録及び/ま たは再生機器は光ディスク 1 を回転させるために既存の スピンドルモータより小さなサイズのスピンドルモータ このように第1及び第2対物レンズ45、41を光デ イスク1の半径方向に沿って並べて配置する場合には、 情報を判酷できることが望ましい。

[0095]

には、第1及び第2対物レンズ45, 41とスピンドル モータ19とをどちらも一直線に配置し、光ピックアッ プの内外周でのトラッキング信号の位相を一致させうる また、このように第1及び第2対物レンズ45,41 を光ディスク1の半径方向に沿って並べて配置する場合 ことが望ましい。

[9600]

ここで、第1及び第2対物レンズ45,41の配置は 光ディスク1の半径方向に限定されず、多様に変形でき

[0097]

チュエータを使用する場合にも、第1及び第2対物レン ュエータを備え、第1及び第2対物レンズ45.41を 例えば、本発用による光ピックアップに軸摂動アクチ 切換方式によって適正位置に位置させる構造よりなるこ ともある。もちろん、このような切換方式の軸摂動アク ズ45, 41と光ディスク1間の基本離隔距離は式 (3) を満足させることが望ましい。

[8600]

フォーカス及びトラッキング方向に独立的に動ける2輪 アクチュエータ40としては、相異なる作動距離を有 する第1及び第2対物レンズ45,41を搭載し、稼動 駆動装置またはチルト制御まで可能な3輪以上の駆動装 部を光軸方向及び光ディスク1の半径方向、すなわち、

置を備える。 [6600]

は第1及び第2対物レンズ45,41を各々搭載して鎖 立的に駆動できる2つのアクチュエータを備えることも アクチュエータ40は図2に例示したように、第1及び 第2対物レンズ45,41を単一レンズホルダ50に格 代案として、本発明の第 1 実施例による光ピックアップ 本発明の第1実施例による光ピックアップにおいて、 戯する単一アクチュエータ構造であることが望ましい。

図6は、本発明の第1実施例による光ピックアップに [0100]

特開2004-134056

2

適用されうるアクチュエータ40の一実施例を示す斜視 図であり、図7は図6の平面図である。図8は図6に示 されたレンズホルダ50を抜粋して示す斜視図であり、 図9は図8のIX-IX線断面図である。

図6ないし図8に示されたアクジュエータ40は、第 [0101]

すなわち、本発明の第1実施例による光ピックアップ 1及び第2対物レンズ45,41そ単一レンズホルダ5 0に搭載する構造を有する。 [0102] 9

と、レンズホルダ50をフォーカス方向及びトラック方 ルダ61に固定結合されてレンズホルダ50を助かせら に適用されるアクチュエータ40は、ホルダ61が固設 されるペース60と、相異なる作助距離を有する第1及 び第2対物レンズ45, 41を設置できるように複数の と、一幅がレンズホルダ50に固定結合され、他端がホ 設闖孔51,55が形成された単一レンメホルダ50 れるように支持する支持部材 63 (サスペンション) 向に駆動するための磁気回路を含んで構成される。

[0103]

華合、レンズホルダ50には3~以上の対物レンズが設 ここで、本発明による光ピックアップが作動距離が相 異なる3つ以上の対物レンズを削え、記録密度が相異な る3種以上の光ディスクを配録込び/または再生できる 置されることもある。 20

[0104]

30 が光ディスクドライブ内から光ディスク半径方向に移動 しつつ、情報信号を記録及び/または再生するためであ 41を光ディスクの半径方向(12方向)に散置できるよ うに散けられることが望ましい、これは光ピックアップ ワンズホルダ50は、第1及15第2対物レンズ45.

対物レンメ45を原密度光ディスク用第2対物レンメ4・ 1より光ディスクの内径にさらに近く散置できるように また、レンズホルダ50は、高密度光ディスク用第1 散けられたことが望ましい。 [0105]

[0106]

対物レンズ45を設置するための第1設置孔55と、第 2対物レンズ41を設置するための第2設置孔51とが 形成される。ここで、レンズホルダ50に形成される散 に2つの対物レンズ45、41を搭載する構造である場 本発明の第1実施例による光ピックアップに適用され るアクチュエータ40がレンバホルダ50に前記のよう 合、レンズホルダ50には図8に示されたように、第1 置孔の数は搭載する対物レンズの数に対応する。 ŝ

50 距離差を考慮して、図8及び図9に示されたように、第 第1及び第2散置孔55, 51は、例えば、R方向に 配置され、第1及び第2対物レンズ45,41間の作励

|及び斯2対物レンズ45,41を相찍なる高さに設置 できるように飲けられたことが窒ましい。 [0108]

うに、レンズホルダ50の光ディスク1に対面する像面 と回じ高さ(あるいはレンメホルダ50の像面に近後す して作動距離の短い第1対物レンズ45を設置できるよ すなわち、第1数圓孔55には萬密度光ディスク用と る位置)に設置突起55mが形成されたことが望まし

(0109)

筑2数優孔51には低密度光ディスク用として作動距 種の長い第2対他レンズ41を設置できるように、レン メホルグ50の光ディスク1に対面する像面から相対的 に限く数値突起510が形成されたことが望ましい。 01101

の初期装着時及び作動距離の長い第2対物レンズ41の た式 (3) を資配する状態で終1及び第2対物アンズ4 動作時、短い作動距離を有する第1対物レンズ45と光 この時、第1及び第2設置孔55,51は光ディスク ディスク回の接触 (干渉) が防止されるように、前近し 5, 41を設置できるように形成されたことが望まし

の称2女色トンメ45.41をフォーカシングが何に啓 動するための第1職気回路81と、第1及び第2対物レ また、図6及び図7を参照するに、磁気回路は第1及 ンズ45,41をトラッキング方向に慰動するための祭 2群気回路85とに分離されていて、段動部の回さを改 らせることが望ましい。 [0112]

この時、第1及び第2番気回路81,85は、レンズ ホルダ50の囚じ図旧(矧ましくは、 白配R方向と並ん でいる傾面)に設置されることが留ましい。

[0113]

45. 41を搭載した状態である時、線動部はレンズホ ルダ50、煎1及び第2対物レンズ45,41、レンズ ホルグ50に設置される磁気回路部分(窒ましくは、フ **いいた、レンメポルダ50に無1及び第2対物ワンメ** オーカス及びトラックコイル83,87)を含む。

第1冊気回路81は、フォーカスコイル83及びフォ

83は、レンメセルグ50のR方向に対んでいる政包旧 一カス磁石82を含んで構成される。 フォーカスコイル ル83に対向するようにペース60に設図されることが に各々段間され、フォーカス磁石82はフォーカスコイ

[0115]

S フォーカス磁石82のN極部分82aとS極部分82b フォーカス磁石82は、図10に示されたように、2 福券磁された分極磁石であり、フォーカスコイル83は

とにその辺がまたがるように形成された直四角形状であ ることが望ましい。しかし、フォーカス磁石82及びフ ナーカスコイル83は他の構成を有しうる。

0116

一対の辺に当たるフォーカスコイル83部分は、全て低 ルとなる。このように、頃四角形状のフォーカスコイル ルとして作用をすれば、稼動部に設置されるフォーカス 磁気力を発生させるのに寄与できる有効フォーカスコイ 83のうち一対の辺に当たる部分が有効フォーカスコイ この場合、図11A及び図11Bに示されたように、 コイル83の全体長を紹められる。

[0117]

ここで、フォーカス磁石82のN極部分82gがS極 部分82bより上方に位置し、N極部分82aから出る 磁気場の方向が低面から飛出る方向とする時、一対の辺 に当たるフォーカスコイルB3の部分は図11Aに示さ れたように、反時計方向に電流が流れる時、フレミング ル83に前記と反対方向に電流が流れれば、一対の辺に 当たるフォーカスコイル83の部分は図11日に示され の左手法則によって上方に力を受ける。フォーカスコイ たように、下方に力を受ける。

[0118]

したがって、フォーカスコイル83に印加される包流 の極性及び低流の型を顕節すれば、レンズホルダ50に 苗位された祭1及び第2対的レンメ45. 41のフォー カス方向に沿う位置を制御できる。

[0119]

再び、図6及び図7を参照すれば、第2磁気回路85 はトラックコイル81とトラック邸石86とを含んで構 成される。

[0120]

2

トラックコイル87は、ワンズホルグ50の斑囱街に 各々股曜され、トラック磁石86はトラックコイル87 に対向するようにペース60に設置されることが望まし

[0121]

ル87はトラック磁石86のN権部分86aとS権部分 86 bとにその辺がまたがるように形成された直凹角形 伏であることが望ましい。この場合、図13A及び図1 3 Bに示されたように、一対の辺に当たるトラックコイ ル87の部分が全て磁気力を発生させるのに寄与できる R 方向に 2 極遊戯された分極磁石であり、トラックコイ トラック磁石86としては図12に示されたように、 有効トラックコイルとなる。

[0122]

このように、直四角形状のトラックコイル81のうち 対の辺に当たる部分が有効トラックコイルとして作用 すれば、段動部に設置されるトラックコイル87の全体

[0123]

3

特別2004-134056

分86bより左仰に位置し、N極部分86aから出る庭 にこで、トラック母石86のN極部分86aがS極部 **東の方向が紙面から飛出る方向とする時、一対の辺に当** ける。トラックコイル87に前記と反対方向に包殻が流 れれば、一対の辺に当たるトラックコイル87の部分は たるトラックコイル87の部分は図13Aに示されたよ うに、反時計方向に配視が流れる時、左側方向に力を受 図13Bに示されたように、右側に力を受ける。

したがって、トラックコイル87に印加される机械の 極性及び配流の量を関節すれば、レンズホルダ50に格 位された第1及び第2対物レンズ45、41のトラック 方向に拾う位置を制御できる。

[0125]

代徴として、トラック磁石86としては図14に示さ こともある。この時、トラックコイル81は3極強殴さ れたトラック磁石86のN極部分86aとS極部分86 れたように、R 方向に3極登磁された分極磁石を加える **もとにその辺がまたがるように一対を備えることが望ま**

[0126]

ここで、図14に示された3極着磁されたトラック磁 石86と、一対のトラックコイル81の配置関係で、印 加される虹波方向によってトラックコイル87が受ける カの方向は図13A及び図13Bから十分に類推できる ので、ここでその詳細な説明は省略する。

[0127]

があって、フォーカスコイル83及びトラックコイル8 **ォーカスコイル及び有効トラックコイルの長くする効果** 前記のように格成された磁気回路は、結果的に有効フ 7 の全体長を縮められるため、稼動部の瓜さを減少させ

[0128]

ドしてフォーカス方向に駆動力を発生させるための有効 また、図6及び図7を参照すれば、アクチュエータ4 **斑気場の強さを強くできるように、内園及び外園ヨーク** 0は、フォーカス磁石82から発生した磁気力線をガイ 88,89をさらに鍛えることが設ましい。 図15は、図6に示されたフォーカス磁石82及びこ カス磁石82から発生した磁気力級をガイドするために のフォーカス磁石82から発生した磁気力線をガイドす るための内側及び外側ヨーク88,89を抜粋して示す 斜視図である。内側及び外側ヨーク88,89は、ベー ス60と回じ材質で一体に形成できる。ここで、フォー 内図及び外図ョーク88.89のうち何れかーつだけを 揃えることもある。

る場合、フォーカス磁石82は外回ヨーク89のレンズ 前記のように、内側及び外側ヨーク88,89を備え

フォーカスコイル83及びレンズホルダ50の中央部回 ホルダ50に向かう面に数置され、内側ヨーク88は、

頃ョーク88が挿し込まれる挿入孔91がさらに仰えら 争合、レンズホルダ50には図8に示されたように、内 したがって、内団及び外国ヨーク88,89を鍛える

[0132]

2

8 6は、内図ヨーク88のレンズホルダ50の中央町に、 一方、内側ヨーク88は、図6及び図15に示された はマウントとして使用されうる。この時、トラック母石 は、挿入孔91内でトラック磁石86と対面できるよう ように、筑2磁気回路85のトラック磁石86に対して 何かう街に数値される。そして、トラックコイル87 にワンメホルダ50に校覧される。

[0133]

え、内側ヨーク88をトラック磁石86を設置するため のマウントとして利用し、仰入孔91のレンズホルダ5 協合、仰入孔91はレンズホルダ50のフォーカス及び 助きが制限されるので、内閣ヨーク88はレンメホルダ 0の中央部に向かう面にトラックコイル87を配置する トラック方向への動きが挿入孔91に位置する内側ョー ク88、トラック磁石86、トラックコイル87などに よって影響を受けないサイズに形成されたことが留まし **離れようとする場合、挿入礼61に抑し込まれている内** 国ヨーク88 などによっ たァンメホルダ50 がかかって い。この時、レンズホルダ50の所留の位置から大きく 的配のように、内側及び外側ヨーク88,89を船 50の動きをガイドする役割をする。

[0134]

助力を発生させるためのフォーカスコイル83の長き及 び外側ヨーク88,89を悩えて有効磁気場の強さを値 3を辺がフォーカス磁石82のN極及びS極部分にまた がるように直因角形状にすれば、所図のサイズの磁気型 図6及び図15を参考として説明したように、内側及 大化し、フォーカス磁石82としてフォーカス方向に2 極着斑された分極斑石を協えつつ、フォーカスコイル8 **ぴそれによる体積を減らせる。**

[0135] \$ また、トラック磁石86でR方向に2種または3種類 にまたがるように直四角形状にすれば、所因のサイズの 母された分極母石を値えつつ、トラックコイル87の辺 がトラック磁石86のN極及US極部分86m,86b **毎気配動力を発生させるためのトラックコイル81の長** さ及びそれによる体積を減らせる。 結果的に、フォーカ ス及びトラック磁石8286として分極磁石を利用する 前記のような磁気回路の構成によれば、稼動部の重さを

大きく蹴らせる。

[0136] 8 特開2C04-134056

9

53

て、終動部に股層される磁気回路(特に、フォーカスコ クチュエータの場合に比べて減らせ、フォーカス及びト ラック方向への関熱のための危磁気力は一般的なアクチ イル83及びトラックコイル87)の狙きを一般的なブ チュエータ40では、磁気回路をフォーカス方向への調 乾のための坊1 磁気回路81とトラック方向への関盤の ための筑2磁気回路85とに分離し、フォーカス及びト 収的なアクチュエータに比べて増加する。しかし、アク したがって、アクチュエータ40がレンズホルダ50 **トレンメホルダ50に存破される対物レンズ45. 4 1** の爪さがレンメポルダに一つの対物アンメを枯穀する一 に2つの対物レンメ45,41を搭載することに起因し ラック磁石82,86に分極磁石を備えることによっ ュエータに比べて強い。

[0141]

紋的なアクチュエータの検動制より重くても、感g低下 **結果的に値配のような構造のアクチュエータ40での** な問目だフンメギケダパーしのなもフンメや苔食ナやー が防止されうる。 [0137]

また、アクチュエータ40での段動節の咀さがレンズ ホアダニーしの対物アンズを指数する一般的なアクチュ エータの稼動師より個くなることもある。 [0138]

スクを互換して記録及び/または再生できるように、単 **前記のように、本苑別の第1英施例による光ピックア** ップは2種または3種以上の配録密度が相異なる光ディ ーレンメポルダ50に第1及び第2対物アンズ45. 4 1を搭載する構造のアクチュエータ40を備えられる。

アップに適用できる単一レンズホルダを有するアクチュ エータの一例に過ぎず、アクチュエータの構造は多様に ここで、図6ないし図15を参照として説明したアク チュエータ40は、本発明の第1 実施例による光ピック [0140] 奴形できる。

(例えば、次世代DVDとDVD) または3種以上の記 DVD及びCD)を記録及び/または再生するための多 一方、図6ないし図15を参照として説明したアクチ ュエータ40は、本発明の第1奥施例による光ピックア 録密度が相異なる光ディスク(例えば、次世代D V D、 ップ以外にも、2種の記録密度が相異なる光ディスク 様な構造の光ピックアップに適用できる。

差、すなわち、COMA収差をレンズに入射される光の 入針角、すなわち、画角を翻整することによって補正で きる本発明によるレンズの第1及び第2実施例を具体的 以下では、レンズチルトによって主に発生する被面収 [0142]

な設計例を通じて説明する。 [0143]

20

まず、DVD用光ピックアップとして一般的に使われ る従来のDVD用対物レンズは数1に示されたような設 叶データを有する。 表1は、一般的なDVD用対物レン **焦点距離2,33mmを有するように設計された例を示** ズが彼長650mmである光に対して囲口数0.60、

[0144]

A: 0.121802E-01 B: -, 885067E-02 C: 0.566036E-02 D: -, .17224E-02 Ä 0.000000 0,600000 0.00000 1, 273350 E, F, G, H, J:0. 000000E+00 INFINITY K: -126.613634 INF IN TY INFINITY INF IN ITY

A: 0, 196897E-01 B: 0, 244383E-02 C: -, 122518E-02 D: 0, E65700E-03

0.00000

E, F, G, H, J:0. 000000E+00

-9.329718

83 (非球菌2)

村覧(ガラス)

原を/阿爾(m)

由年半径(max)

10

INFINITY INFINITY 1, 524695 K: -0.999516

S2 (非球圈1) S1 (STOP) **松**存旧

榖

INF INI TY

0.00000 1, 200000

BaCD5_HOYA

*する周折率が各々1.581922, 1.575091で するのに使われる光学媒質であって、650nm、78 数1及び後述する散計例を示す数で、レンズの材質と して使われるBaCD5_HOYAは対物レンズを製作

存旧 Se Se SS ᆳ

レンズの非轶面に対する非球値式は非球面の頂点から の深さを2とする時、式(4)のように救せる。 [0146] [数2] [0145] 30 Onm波長に対する阻折率が含々1.586422, 1. 582509である。また、表1及び後述する設計例を 示す妻で"CG"は光ディスクの光入射面から記録面に

 $\frac{c_{i}}{1+\sqrt{1-(1+K)c^{2}h^{2}}}+Ah^{4}+Bh^{6}+Ch^{3}+Dh^{10}+Eh^{12}+Fh^{14}+Gh^{16}+Hh^{18}+Jh^{20} \quad (4)$

至る光学媒質であって650nm、780nm波長に対*

式(4)で、hは光軸からの高さ、cは曲率、Kは円 錐常数、A~Jは非球面の係数である。 [0147]

図16は、表1の設計データに製作された従来のDV D用対物レンメ141'の光路図を示す。 [0148]

うな波面収差特性を表し、そのDVD用対物レンズ14 而やの像声さの変化については、図17Aに示されたよ 表1の股計データ及び図16の光路図を示す従来のD VD用対物レンズ141, は光の入射角の変化による像

(1) の単位で投したものである。図17A及び図11 B及び後述する故面収差の特性を表すグラフで、A S は RMSは前記非点収差、COMA収差、球面収差に対す 1'のチルトについては、図17日に示されたような波 図17A及び図17B及び後述する波面収差の特性を 投すグラフで、縦軸のWFE:ms(ス)は波面収差፣ 非点収差、COMAはCOMA収差、SAは球面収差、 ms (root mean square) 値を改長 面収差の特性を表す。 [0149]

Srms, ttbb.

[0150]

* [数3]

JAS' + COMA' + SA

[0151] 机化次十。

従来のDVD用対物レンズ141'では光が入射される 角度の変化による協画での協高さの変化に対して主に非 点収税が発生する一方、チルトに対しては主にCOMA 図11Aと図11Bとの比較によって分かるように、 収差が発生する。

のDVD用対勢レンズ141。のチルトに対して発生す したがった、従来のDVD用な物アンメ141. を適 用した光ピックアップの場合には、光が従来のDVD用 対物レンズ141, に入射される角度を開盤しても従来 る波面収益を補正することが不可能である。これは収差 因によっても強認できる。

[0153]

2

に光ピックアップまたはアクチュエータ40がスキュー 1. を適用し、吹曲(KDVD用類1対他レンズ45に対 うにアクチュエータ40のレンズホルダ50に抜替され たとする時、高密度光ディスクに対して吸遊になるよう されれば、DVD及び/またはCD16, 1cに対して 図2の光ピックアップでDVD/CDのための第2対 して類2対物レンズ41が0.5。だけチルトされるよ **桁2対他ワンズ41が0.5。 ケルトされている。この** 場合、第2対物レンズ41では被面収差が0.0514 もレンズ41として、従来のDVD用対数レンズ14 Armsだけ発生する。 第2対物レンズ41での被函収益の発生が吸小化する ように、斯2対物レンズ41に入射する斯2及び/また されるようにDVD 1 も及び/またはCD 1 cのための は筋3光21m、31mの光幅が0.16~だけチルト

[0154]

光顔、すなわち、図2の場合に第2及び/または第3光 ユニット20,30を光の進行方向に対して監直である 平面内で動いても、第2対物レンズ41による波面収拠 ではレンメチルトによる収熱のほとんどがCOMA収差 である一方、フィールド特性については主に非点収差で あるので、COMA収差が相殺される方向に補正され罐 は0.049811msとあまり減少しない。その理由 は、前述したように従来のDVD用対勢レンズ141, いためである。 2

8A及び図18Bの比較によっても分かるように、一般 的なDVD用対物レンメではレンメに入針される光の光 軸のチルト角を調査しても、レンズのチルトによる故面 049825mm3だけ発生した時の収差図を示す。図1 図18Aは、波面収差が0.05141rmsだけ発 生した時の収差図を示す。図18日は、筬面収差が0. 収差を補正することが不可能である。 [0155]

しかし、扱2に示されたような設計データを有し、図 19のような光路図を示す本発明の第1実施例によるレ ンズ141を利用すれば、レンズのケルトに対して主に 発生する故面収差を補正できる。

[0156]

[0157]

し、図19は表2の設計データで製作されたレンズによ る光路図を示す。 表2は、本発明によるレンズが従来の DVD用対物レンメと回旋に、改成650mmの光に対 して開口数0.60、焦点距離2.33mmを有するよう 数2は、本発明によるレンズの第1設計契縮例を示 に設計された例を示すものである。

Ξ

8

松屋2004-134056 ž

			_		_				_	-	_		_	
村賃(ガラス)			BaCD5_HDYA		E-03 D: 0. 459887E-03				E-02 D: 912611E-03			. . .		
厚き/間隔(mn)	INFINITY	0.00000	1. 200000		A: 0. 179839E-01 B: 0. 16884EE-02 C: 655002E-03 D: 0. 459887E-03	8	0.00000		A: 0. 134310E-01 B: -, 858406E-02 C: 0, 475662E-02 D: -, 912611E-03	90	1. 299557	0.600000	0.00000	0.00000
曲專半径(m)	INFINITY	INFINITY	1, 586692	K: -1.050762	A: 0. 179839E-01 B: 0.	E, F, G, H, J:0. 000000E+00	-7. 088948	K: -50. 444343	A: 0. 134310E-01 B:	E, F, G, H, J:0. 000000E+00	INFINITY	INFINITY	INFINITY	INFINITY
H	お存回	Si (STOP)	S2 (非球菌1)				53 (非球面2)				S4	\$5	98	超零

図19は、数2の散計データで製作された本発明の第 |実施例によるレンズでの光路図を示す。

投2に示したように、本発明の第1実施例によるレン 投2の設計データで製作されて図19の光路図を示す本 発明の第1実施例によるレンズ141は、光の入射角の **変化による像面での像瓶さの変化にしいて図20Aに**序 ついては図20Bに示されたような液面収整の特性を示 されたような被面収差の特性を示し、レンズのチルトに メは、単純な非球面よりなる20のレンメ面を聞える。

[0160]

本発明の第1実施例によるレンズ141では像高さの変 化について主にCOMA収差が発生し、チルトについて も主にCOMA収益が発生するので、レンズ141のチ ルトによるCOMA収差と反対方向にCOMA収差が発 生するようにレンズ141に入射される光の入射角を顕 盤すれば、レンズのチルトによる波面収差を消去または **私域する方向に補正できる。これは収差図によっても値** 図20A及び図20Bの比較によって分かるように、

[0161]

1cのための第2対物レンズ41として、本発明の第1 図2の光ピックアップでDVD1b及び/またはCD

実施例によるレンメ141を適用し、萬密度用斯1対物 ップまたはアクチュエータ40がスキューされれば、D ズを適用した知2対物レンズ41では、例えば、DVD チルトされるようにアクチュエータ40のレンズホルダ 50に装着されたとする時、次世代DVD1mに対して されている。この場合、本発明の第1與値倒によるレン **最適になるように本発明の第1実施例による光ピックア** フンメ45に対して粧2粒色ワンメ41が0.5。 だけ 1 6 に対する被函収整が0.0890 1 r m s だけ発生 VD1bに丝して梃2粒包ァンメ41が0.5゚ チルト

第2対物レンズ41での設面収益の発生が最小化する ように、類2対物レンズ41に入射する第2光21aの の過行方向に対して甲盾内で見かせば、数2対後レンメ 少する。その理由は、本発明の第1段施例によるレンズ がレンメチルトによって主に発生する収益とフィールド 光畝、すなわち、図2の場合に第2光ユニット20を光 光輪を0.98。だけチルトされるようにDVD1bを 41による液面収塑は0.01101rmsと大きく球 特性によって主に発生する収益とが同個に形成されて、 [0162] \$

例えば、COMA収差または非点収益が相段される方向 に補正できるためである。 [0163] 8

-11-

の第1 攻庙例によるレンズの場合には光がレンズに入外 される角度を開館すれば、レンズのチルトによる波面収 01101гmgだけ発生した時の収益図を示す。図2 1A及び図21Bの比較によって分かるように、本発明 図21Aは、波面収益が0.0890λгmsだけ発 生した時の収扱図を示す。図21Bは、被面収差が0.

説を補正できる。

ズを採用した光ピックアップは対物レンズのデフォーカ さい収益が残っているが、通常光ピックアップに使われ て波面収益を減少させれば、光学システム、例えば、光 10nn10.0701rmsであるので、この0.070 小さな値である。したがって、従来のDVD用対物レン す。すなわち、従来のDVD用対物レンズを利用して組 立てられた光ピックアップの場合、対物レンズのチルト る光学系に酢溶されるMarechal Criter 1 r m s を括準とすれば、許容公益が±0.55μmと 図22は、前記のように本発明によるレンズを利用し に昼因した収益を削正してもの,04981rmsの大 ピックアップの性能マージンを向上させうることを示 スによって性値が劣化される。 [0164]

信々ージンが大やく巨上でき、これにより対数マンメの しかし、本発明の第1実施例によるレンズを第2対物

[0165]

てられた本発明による光ピックアップの場合、許容公益 は±0.8μmに拡大されるので、光ピックアップの性 レンズ41として使用して0.0110スrmsに相立 デフォーカスによる性値劣化を減らせる。

が、これは一例示に過ぎず、本発明の第1実施例による る角度を関節することによって補正できると説明した レンズは多様に股計されうる。

レンズのチルトによる波面収差を光がレンズに入射され

イスクの厚さ0.6mm、対物レンズの開口数0.6、光 ここでは、本発用の第1実施例によるアンメが、20 の単純な非球面を備え、DVDの規格、すなわち、光デ の波長650ヵmに対して最適化するように設計され、

る波面収差を補正できる。本発明の第1実施例によるレ ンズをCD1 cに対して最適化し、これを第2対物アン 以上のような本発用の第1実施例によるレンズを第2 対物レンズ41として利用すれば、DVD16に対して 第2対物レンズ41がチルトされることによって発生す [0167]

2

ンズ41がチルトされることによって発生する故面収勢 も同じ原理で補正できる。 [0168]

メ41として使用すれば、CD1cに対して第2対物レ

DVD用光に対しては関ロ数0.60、焦点距離2.33 阴口数 0.50、焦点距離 2.35mmに設計された例を 扱3は、2つのレンメ面が非球面であり、DVD及び **メ面にホログラムパターンが形成された従来の回折型D** VD/CD対物レンズの設計例を示す。 扱3は、従来の DVD/CD互換型対物レンズが液長650mmである mmを有し、被長780mmであるCD用光に対しては CDに対して互換性を示すように、光顔側に向けるレン 20

示すものである。

(※3)

37

特朋2C04-134056

දි

က

表

る。ホログラムの位相係数は、回転対称形式に表すと式 **投3及び後述する妻4で面S4及び面S5から次の面 30 米て、C1、C2、C3、C4はパワーを妻す保数であ** (5) のように教せる。 [0171] までの間隔または厚さを数す二つの値は上からDVD、

CDに対する値を表す。

S2は、ホログラムパターンが形成された非球面であっ* 表3及び後述する表4で、物体面側に向かうレンズ面 [0170]

[数4]

8

ここで、ゆは位相差であり、Cnはパワー係数であ り、「は極座標である。

型対物レンズの光原側に向かうレンズ面にホログラムバ うな散肚データでホログラムパターンが形成された前記 前配面S2はホログラムパターンが形成された非球面 であって、数3の散計データは従来のDVD/CD互換 ターンを形成した場合についてのものである。表3のよ

面52は入射される光を1次回折させる。

る場合、像点での高さ及び対物レンズのチルトによる故 表3のように2つのレンズ面が全て非球面であり、物 **存面包に向かっ アンメ固にホロ グラムパターンが 形成さ** れた1次回折型の従来のDVD/CD用対物レンズであ 面収整は図23A及び図23B、図24A及び図24B [0173]

-20-

のように扱れる。

[0174]

図23A及び図23Bは、従来の回が型DVD/CD対物レンズに対する段高さの変化及びこの対物レンズのケルト型による設面収益をDVD(光の設長650nm、国口数0.6、光ディスクの厚さ0.6mm)について投したグラフである。

[0175]

図24A及び図24Bは、従来の回応型DVD/CD 対物レンズに対する収載さの変化及び対物レンズのチャト面による数面の第6CD(光の数尺780nm、屑口数0.5、光ディスクの厚き1.2mm)について数した クラフである。

2

[0176]

図23A及び図23Bの比較によって分かるように、 従来の回が配ひVD/CD対もアンズでは保護をの契行 によっては主に非点収益が発生し、この従来の回が型D VD/CD対物レンズのチルトによっては主にCOMA 収扱が発生するため、DVDに対してはレンズチルトに 対する被面収益を十分に論正できない。

1771

CDについては、図24A及び図24Bの比較によっ

40

て分かるように、像高さの変化及び回断型DVD/CD 対物レンズのチルトに対して全て主にCOMA収送が発生する。したがって、CD用光酸を光輪に垂直である平 面内で動かすことによって780m嵌長の光が従来の回が型DVD/CD対物レンズに入射される角度を変化させれば、レンズのチルトによるCOMA収登は結正で

[0178]

英4は、DVD及びCDについて互換性を投すように、光数個に向かうレンズ面にホログラムペターンが形成された本形列の第2実施図によるレンズ、すなわち、DVD/CD互換可能な回が型レンズの数計例を示す。数4は、本発明による回が型DVD/CD互換レンズが対象3を存倒として数明した従来のDVD/CD互換レンズが大日機に、数長650mのDVD用光に対しては開口数0.60、焦点距離2.35mmを有し、数長780mのCD用光に対しては国口数0.50、焦点距離2.35mmに数計された例を示すものである。

[0179]

20

(22)

特限2004-134056

į

茲

臆	田海半径 (run)	夏さ/間隔 (mm)	材質(ガラス)
各存居	INFINITY	INFINITY	
\$1 (STOP)	INFINITY	0.00000	
S2 (非球面1)	1, 510297	1. 200000	Васо5_нотА
	K: -1.0985E+00		
	A:1, 5027E-02 B:4, 63	A:1.5027E-02 B:4.6399E-04 C: -6.0007E-04 D: -1.0158E-04	D: -1.0158E-04
	E, F, G, H, J:0, 000000E+00	ş	
	C1: 2. 2030E-03 C2:	C1:2, 2030E-03 C2: -4, 8825E-03 C3: -4, 9820E-04 C4: -1, 4118E-04	E-04 C4: -1.4118E-04
	C5: -1.6806E-05		
53 (非球菌2)	-9.184883	0.00000	
	K: -5.632838		
	A: 0. 273541E-01 B: -	A: 0.273541E-01 B: -, 132079E-01 C: 0.400124E-02 D: -,554176E-03	1E-02 D: 554176E-03
	E, F, G, H, J:0. 000000E+00	-00	
3	TINFINITY	1.27366	
		0.91002	
SS	INFINITY	0. 600000	.g
		1. 200000	
98	INFINITY	0.000000	
檀	INFINITY	0.00000	

嵌々で、参存面室に向かってソメ西S2は、ホログライメケーンが形成された非狭面であって、C1、C2、C3、C5はパワーを数す探察である。

[0180]

投々は、本発明による回近型レンズが投3の設計データを有する従来の回近型DVD/CD対物レンズと回復に、物体面間に向かうレンズ面にホログラムパケーンを形成された例を示す。

[0181]

数4のように2つのレンズ面が全て非球面であり、物体面関に向かうレンズ面にホログラムペターンが形成されて本発用による1次回が型レンズの場合、保護さの質に及びレンズの等ルト変化による被面収差は図25人及びロ25日、図26人及び図26日のように数れる。

[0182]

図25A及び図25Bは、本発明による回が望レンズに対する修葺さの変化及びレンズのチルト変化による数面複数をDVD(光の数長650nm、関ロ数の.6、光ゲイスクの厚さの.6mm)についてホしたグランで

[0183]

1915日 - 1917日 - 1917

図25A及び図25Bの比較によって分かるように、本格明による回が型レンズでは所定範囲内での場高もの変化に対して主にCOMA収益が発生するで、レンズのチルりトによっても主にCOMA収益と反対方向にCOMA収益が発生するように光が回が型レンズに入針される角度を開発すれば、レンズチルトによる厳西収益を指击または

低減する方に桶正できる。 [0185]

CDについては、図26A及び図26Bの比較によってかるように、保格さの変化及びレンズのチルトに対して主にCOMA収益が発生する。したがって、780nm数長の光がこの回所型レンズに入針される何度を収り 化させれば、レンズのチルトによる波面収益を前正でき

特開2004-134056 8

43

第2 実施例によるレンズ、すなわち、回折型レンズ及び* またはCD1cのための狛2対物レンメ41で本苑明の 図2の光ピックアップで、吹반代DVD1a用第1対 をフンメ450光智に対してDVD/CD用符222をフ 40のレンズホルダ50に装着され、DVD1b及び/ ンズ41が0.5° チルトされるようにアクチュエータ [0186]

[表5]

と、光が対物レンズに入射する角度、すなわち、像面で の像高さを調整して補正した場合の最適値を扱うに示し 時、レンメチルトによる波面収整を補正していない場合 *従来の回折型DVD/CD対物レンズを各々適用する た。表5で、Vimは像面での像高さを表す。

ហ

-	T	-	T	-	T	ю	,	-	1	77	-	91	1	
8	3	A 0222 2 500	0.02137	A ASSES TIME	0.0230 7.	1. 10 00 mm 12 th 2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	The Carte of the	T. C. C. C.	44		A 0 021 1 rms	H. U. U.L.	
	o\a		n 0525 Å rms		0 0740 Arms	t	WILL O NOT THE LAND		ть о 0512 А гтв	The state of the s	Will o Chamba to the Vinito Clarin Car		на 0.0235 A rms	
	適用されたレンズ		(0.7)	校聚(奪3)		大統四(数4)		(2) (1) (1) (1) (1)			١	本報明(数4)		
			1	世代井下の	1 mg620==1			2 : 1	Yiemalta					

この程度の劣化は実際に使用するのにあまり問題になら 対する収逸特性が50%程度改善される。もちろん、C 性値が25%程度劣化する。しかし、CD1cのための 対物レンメの国口数が少ないため、CD1cについては 第2束施例による回近型レンズを備える場合、従来の回 が型DVD/CD対物レンメを備える場合に比べて、D rmsから0.02351rmsに従ってDVD1bに 扱ちで分かるように、第2対物レンズ41で本発明の D1cの場合には、波面収逸のサイズが0.01761 rmsから0.02212rmsにむしろやや増加して VD1bに対しては波面収笼のサイズが0.05121

CD対物レンズの場合には、DVD16に対して像面で の像高さを最適化しても被面収差はほぼ域らない。すな **むち、気米の回が図DVD/CD丝もアンメの場合には** 光が入射される角度を開整して像面での像高さを変化さ ここで、表5で分かるように、従来の回折型DVD/ せてもレンズチルトによる波面収益を補正できない。 [0188]

に適用すれば、光ピックアップの製作時に発生する製造 以上のように、レンズ自体のチルトによって主に発生 する被面収益と光がレンズに入射される角度変化時に主 に発生する波面収差とが同種に形成された本発明による アンメを光パックアップに少なへとも一つの対物アンメ [6810]

に起因した波面収差を加正できる。

また、図23A及び図23B、図25A及び図25B で分かるように、本発明によるレンズはレンズ自体のチ [0190]

よって第1対物レンズ45と光ディスク1間にチルトが 発生せずに、DVD1b/CD1c用第2対物レンズ4 D18用類1対物レンメ45に対してはスキュー関数に 以上では、本発明による光ピックアップが次世代ロV [0191] 9

によって哲語対物フンズがチルトされるように結立ての れる場合にも、対物レンズに入針する光の入射角をチル トさせることによって対物アンメの対物アンメのチケト ルトによって主に発生する液面収差と光がレンズに入射 される角度変化時主に発生する被面収差とがCOMA収 楚として同種になる場合、その次には2つの場合に全て 非点収差が大きく発生するので、それだけ被面収差が効 果的に補正できる。

このような相対的なチルトに起因した光ピックアップの 光学的性能劣化を防止できるように散けられた場合を例 1及び第2対物レンズ45,41間に相対的なチルトが ある場合、DVD用第2光21a及びCD用第3光31 1ではレンズのチルトによる液面収差を補正できる本発 月の第1または第2実施例によるレンズを適用して、第 a が第2対物レンズ41に入針される角度を調節して、

本発明による光ピックアップは、次世代DVD18用 第1対物アンズ45も第2対物アンズ41と回接にチル \$ [0192]

規格に合うように設計されたレンズを適用して、所望に よってスキュー調整過程を省略できる光学的構成を有す トによる波面収差の補正が可能であり、次世代DVDの ることもある。 [0193]

対に、DVD1b/CD1c用第2対物レンズ41につ いてはキュー調整によって光軸を合わせ、次世代DVD 18用第1対物レンズ45で、チルトによる波面収整を 桶正できるレンズを適用した光学的構成を有することも また、本発明による光ピックアップは前述したのと反

つの対物レンズ及び2つの光顔を備え、2種の記録密度 **説明及び図示したが、本独明による光ピックアップは2** が相異なる光ディスク、例えば、DVDと高密度光ディ スク、またはDVDとCDとを互換採用して配線及び/ 一方、以上では、本発明による光ピックアップが3つ の光頭及び2つの対物レンズを備え、3種の記録密度が 相異なる光ディスク、例えば、CD、DVD及び高次世 代DVDを互換採用して配録及び/または再生できると または再生する構造を有することもある。 [0194]

イングレンズ33がなく、第2対物レンズ41でDVD 例えば、DVDと次世代DVD互換用である場合、本 発明による光ピックアップは図2の光学系でCD用光学 系、すなわち、第3光ユニット30及び第3コリメーテ 規格に最適化したレンズを備える構造を有しうる。 [0195]

ので、この反射ミラー105を省略した構造も可能であ 0から出射された光が反射ミラー105に反射されて単 一対物レンズ110に入針される場合が例示されている ット100と、単一対物レンズ110とを備える構造よ りなることもある。ここで、図27には光ユニット10 または再生するために図27亿示されたように、光ユニ また、本発明による光ピックアップは、単一系列の光 ディスクを記録及び/または再生、または記録密度が相 異なる複数系列の光ディスクを互換採用して配録及び/ [0196]

または記録密度が相異なる複数系列の光ディスクを互換 採用して記録及び/または再生できるように、1つまた 光ユニット100は、次世代DVD、DVD及びCD のうち単一系列の光ディスクを配録及び/または再生、 は2つ以上の光顔を含む構成を有する。 [0197]

20 計、例をあげて説明したような本発明によるチルトに起 単一対物レンズ110としては、表2及び数4の散

特開2004-134056

8

因した波面収差を補正できるレンスを備える構造を有す ることが望ましい。 [0199]

この時、単一対物アンズ110%して使われるアンズ の設計条件は本発用による光ピッパアップの光学的構成 要求に合わせて適切に変形される。

[産業上の利用可能性] [0200]

液面収整を補正できるので、光ピックアップ組立て体の 組立て段階及び/またはこれを適用した光記録及び/ま たは再生機器の組立て段路で、対物レンズのチルト如可 も一つの対物レンズに使用すれば、対物レンズチルト時 にも他の部品の追加なしにこのようなチルトに起因した 本発明によるレンズ自体のチルトに起因した故面収差 の補正機能を有するレンズを光ピックアップの少なくと によるスキュー闘盤が不要である。 01

【図面の簡単な説明】 [020]

プに製作したホログラム数子のホログラムパターンの深 [図2] 本発明の第1 実施例による光ピックアップの光 [図1] シリカを基本物質として8段階ブレーズドタイ さによる光効率を示すグラフである。 20

れた光が相異なる厚さの光ディスクに照射される経路を [図3] 図2の第1及び第2が物レンズによって集束さ 学的構成を概略的に示す図である。

対物レンズに対して組立てエラーによってのだけチルト |図4| 図2の光パックアップや群2対色ワンズが終1 概略的に示す図である。

【図6】本発明の第1実施例による光ピックアップに適 [図5] 図2の第1及び第2 4物レンスが式(3)を溢 用できるアクチュエータの一実施例を示す斜視図であ 足する作動距離に配置される別を示す図である。 されている場合を例示した図である。 30

[図8] 図6に示されたレンズホルダを抜粋して示した [図7] 図6のアクチュエータの平面図である。

[図10] 図6の本発明による光ピックアップ用アクチ ュエータに適用される第1世気回路の一実施例を概略的 [図9] 図8のIX-IX検婚而図である。 対視図である。 40

[図118] 図10の第1磁気回路によってレンメホル [図12] 本発明による北ピックアップ用アクチュエー タに適用される第2 磁気回路の一実施例を概略的に示す 【図11A】図10の第1 最気回路によってレンメホル **ダがフォーカス方向に駆動される原理を示す図である。** ダがフォーカス方向に駆動される原理を示す図である。 に示す斜視図である。

[図13A] 図12の第2協気回路によってレンダポル ダがトラック方向に駆動される原理を示す図である。 斜視図である。

をあげて説明した。

【図13B】図12の祭2母気回路によったレンメホル タに採用される第2母気回路の他の実施例を観路的に示 [図14] 本発明による光ピックアップ用アクチュエー どがトラック方向に駆動される原理を示す図である。

ーカス最石から発生した磁気力なをガイドするための内 【図15】図6に示されたフォーカス磁石及びこのフォ 間及び外側ョークを抜粋して示した料税図である。

【図16】 我1の飲計データで製作された従来のDVD [図17A] 数1の設計データを有する従来のDVD用 対物レンメヤの光の入射角の変化による像面での像高さ の数化及びこの従来のロVD用対物レンズのチルトに対 する政団収扱の特性を示すグラフである。 田芸物レンズの光路図を示す図である。

【図178】我1の股計データを有する従来のDVD用 対物レンメイの光の入針角の変化による像面での像画さ の変化及びこの従来のDVD用対物レンメのチルトに対 する故面収益の特性を示すグラフである。

【図18B】 従来のDVD用対他レンメで改画収約が 【図18A】従来のDVD用対物レンメや液固収鉛が 0.0514 / rmsだけ発生した時の収差図である。 0.04981rmsだけ発生した時の収整図である。

[図19] 我2の設計データを有する本発用の第1実施 **倒によるフンメヤの光路図を下す図わめる。**

【図20A】 数2の散計データを有する本発明の第1英 福岡によるレンメヤの光の入射角の変化による仮面での 仮高さの変化及びレンズのチルトに対する被面収差の特 性を示すグラである。

福里によるフンメかられの人針在の奴代による破旧かの [図208] 教2の設計データを有する本発明の第1.奥 役者さの変化及びレンズのチルトに対する改画収益の特 住を示すグラである。

[図21A] 本発明の第1英指倒によるレンメヤの液面 収益が0.08901rmsだけ発生した時の収差図で 【図21日】本発明の祭1政協例によるレンメヤの被函 収扱が0.01101rmsだけ発生した時の収換図で

Ş 少させれば、光学システム、例えば、光ピックアップの 【図22】本発明によるレンズを利用して波面収益を減 性値マージンを向上させうることを示すグラフである。

[図23A] 筑来の回炉型DVD/CD対物レンズに対 する役割さの変化及びこの対物レンズのチルト型による 6、光ディスクの厚さ0.6mm) について示すグラフ 政函収税をDVD(光の改及650nm、国口数0.

【図23B】従来の回折型DVD/CD対勢レンズに対 する優先さの奴代及びこの対数マンズのチルト型による 校西収益をDVD(光の液及650mm、 屏口数0.

6、光ディスクの母さ0.6mm) についてホャグラフ

ドる像高さの変化及び対物レンズのチルト型による故面 |図244| 従来の回が型DVD/CD対物レンズに対 収整をCD (光の夜長 7 8 0 n m、国口数 0.5、光デ イスクの厚さ1.2mm) について示すグラフである。

【図24B】 従来の回炉型DVD/CD対物レンメに対 する像高さの変化及び対物レンズのチルト曲による波面 収 遊をCD (光の被長180nm、開口数0.5、光デ イスクの厚さ1.2mm) について示すグラフである。

る像高さの変化及びレンズのチルト変化による被函収拠 [図25A] 本発明の実施例による回折型レンズに対す をDVD (光の故長650nm、開口数0.6、光ディ

9

る像高さの変化及びレンズのケルト変化による波面収認 【図25B】本発用の実施例による回折型レンズに対す をDVD (光の故長650nm、阻口数0.6、光ディ スクの厚さ0.6mm) について示すグラフである。

る像高さの変化及びレンズのチルト変化による被面収整 【図26A】本発明の実施例による回折型レンズに対す スクの厚さ0.6mm) について示すグラフである。

をCD (光の故長180nm、開口数0.5、光ディス クの厚さ1.2mm) について示すグラフである。

2

る像高さの変化及びレンズのケルト変化による被面収差 【図268】 本発明の実施例による回折型レンズに対す をCD (光の改長180nm、国口数0.5、光ディス

クの厚さ1.2mm) について示すグラフである。

たログラムパターンなさ (m)

[図27] 本発明の第2英稿例による光ピックアップの 育成を概略的に示す図である。

[符号の説明]

[0202]

第1光ユニット 0

30

留光アームスプリッタ 第1光 က

伝光マング

1/4被是板

及田 アンメ

光校田路

既1コリメーティングワンズ スプンドルホータ œ 6

粧2光ユニット 70

桜 2 コリメード・ソグフソメ 53

モニタ用光検出器 類3光ユニット 30

モニタ用光検出器

第1光路変換器

2 5 26

紙3 コリメーアィングワンズ 37 反射ミラー 35, 33

アクチュエータ 50 40

-22-

フンメヤラダ 20 93 \$ 粧2 丝物フンズ 紙1 盆包ワング

> 7 4 5

校暦2004−134056

2

[<u>|</u>

(従来の技術)

--660個に対する1次回答条 ─7 B G M C 好する1 次個所分

[<u>8</u>4]

[図3]

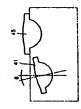
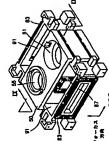


图8



[図2]

-92-

-12-

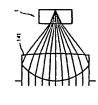
30

[824A]

[図238]

10.04 10.04

[図20A]



WFEIms(1)

[國20日]

[M21A]

0.0890 J.ms 0.00 HINES 7.4-1-178 (0.000)*

9.0010J

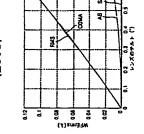
[⊠25A]

[**Ø**24B]

WFEma(1)

WFEms(1)

90.0



[🛭 2 6 A]

[図25日]

(A)#m37W

(y)=

n34

0.0

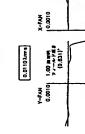
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.00 0.70 0.70

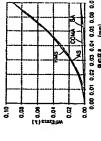
-0.07 1.тв

[図26B]

WFEnns(3.)

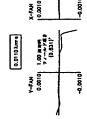
8





[國218]

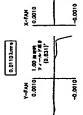
[図22]



















WFEms(k)





















-29-

-30-

[図27]

フロントページの税を

(72)発明者 節 値 三 大韓民国京総道韓城邸台安邑半月里870番地 新羅通現代アパート406様301号 (72)税明名 安 栄 万 大韓民国京総道木原市輸路区凱替浦1323番地 サミットピルアパート212様1002号 (72)税明者 仓 随 培 大体氏国ソウル特別市体制区上木開94-16番地 ドターム(参考) 5D118 AA01 AA04 AA07 AA26 BA01 CA11 CA13 CD04 DC03 EA02 EB11

5D789 AA01 AA05 AA08 AA23 AA31 AA32 AA41 BAD1 EC04 EC45 EC47 FA08 JA49 JA64 JB02 JC05 LB05 LB09